

ANDRESSA AIALA NEVES ROCHA

**DOENÇAS ABIÓTICAS EM ESPÉCIES ARBÓREAS PLANTADAS NO BOSQUE
SESQUICENTENÁRIO DO PARQUE DA SEMENTEIRA DE ARACAJU, SERGIPE**

**SÃO CRISTÓVÃO – SE
2019**

Andressa Aiala Neves Rocha

**DOENÇAS ABIÓTICAS EM ESPÉCIES ARBÓREAS PLANTADAS NO BOSQUE
SESQUICENTENÁRIO DO PARQUE DA SEMENTEIRA DE ARACAJU, SERGIPE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Departamento de Ciências Florestais da
Universidade Federal de Sergipe, como
requisito para obtenção do título de Engenheira
Florestal.

**São Cristóvão – SE
2019**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS – CCAA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS – DCF

**DOENÇAS ABIÓTICAS EM ESPÉCIES ARBÓREAS PLANTADAS NO BOSQUE
SESQUICENTENÁRIO DO PARQUE DA SEMENTEIRA DE ARACAJU, SERGIPE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Departamento de Ciências Florestais da
Universidade Federal de Sergipe, como
requisito para obtenção do título de Engenheira
Florestal.

APROVADO:

ORIENTADO: Andressa Aiala Neves Rocha

Prof. Dr. João Basílio Mesquita

Prof. Dr. Genésio Tamara Ribeiro

Prof. Dr. Cantidio Fernando Gouvêa

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e irmãos por toda dedicação, amor
e incentivo constante durante todos esses anos.
Amo vocês!

EPÍGRAFE

“Que vossos esforços desafiem as impossibilidades,
lembrai-vos que as grandes coisas do homem foram
conquistadas do que parecia impossível.”

Charles Chaplin

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por permitir esse momento de vitória e realização na minha vida, me conduzindo com a força necessária para alcançar meus objetivos, dando discernimento e proteção nos momentos em que mais preciso.

A toda minha família, por estarem ao meu lado e ajudarem sempre que possível, por todas as ligações, carinho e orações.

Principalmente aos meus pais que fizeram de tudo para me proporcionar uma vida longe de casa, fora do meu Estado e longe da família. Sei o quanto lutaram e as dificuldades que enfrentaram para que esse sonho, nosso sonho, se concretizasse. Não sei expressar o quanto sou grata por tudo que fizeram e fazem por mim. Vocês são a razão de tudo ter dado certo, nunca saberei como expressar o tamanho do meu amor por vocês.

Aos meus companheiros de vida, meus irmãos, por todo apoio, compreensão e carinho. Vocês caminharam junto comigo, fizeram parte de cada momento, me aguentando em momentos de estresse, tentando me ajudar nos estudos quando me sentia perdida e me oferecendo colo nos momentos difíceis. Serei eternamente grata, por acreditaram em mim, amo muito vocês dois.

Aos colegas e amigos de curso que sofreram comigo nos estudos, me ajudando nos momentos de dificuldade e me acalmando nas horas de choro de tanto nervoso, principalmente a turma de Inventário, Manejo, Elaboração, em especial, Fran, Danilo, Pedras, Erika, Elton, Dani, Lucas, Natali, Leila, Tássia, Iweng, Denise e Jade.

Aos amigos de convivência que me ajudaram a evoluir a cada dia Alana, Paulinha, Adler, Inajara, Thaiane, Bruna, Jel, Debora, Tham, Nêssa, Isis, Paulo, Rafael, Max, Kleber, Tia Marta.

Aos amigos de longas datas que mesmo distantes sempre me incentivaram Raiana, Jhonny, Kibe, Teca, Dayse, Nanda, Jacki, Theuz, Rafa, Nathy, Vanessão, Jaque.

A minha cunhada Laís, que enxergava meus momentos de fraqueza, mesmo sem eu demonstrar e sempre se fazia presente, me passando a confiança que por algum momento eu deixei de ter. Você me ajudou a acreditar em mim mesma quando eu já não acreditava mais.

Ao meu amigo Xambes que tornou um grande amigo e companheiro de estudos. Infelizmente partiu precocemente, mas sempre estará presente nas melhores lembranças e no meu coração.

A todos os professores com quem estagiei na UFS, em especial o Dr. Francisco Sandro Rodrigues Holanda, que me proporcionou a oportunidade mágica de trabalhar no Projeto de Sequestro de Carbono do Mangue.

Trabalhar no manguezal foi sem dúvida a experiência de maior aprendizado e satisfação que tive nesses anos de UFS.

Aos colegas de estágio e que se tornaram grandes amigos como Raquelle, Lucas, Sr. Tanga, Dona Nalva, Sr. Ney, Dona Izabel, Dona Salete, Victor e Gabi.

A todos os servidores, barqueiros e jardineiros que estiveram presentes nos trabalhos realizados nessa caminhada e que também fizeram parte da minha história.

Agradeço aos professores do Departamento de Engenharia Florestal- UFS, pelo aprendizado, colaboração, disponibilidade e paciência.

Ao professor e orientador Dr. João Basílio Mesquita pelo exemplo de profissionalismo, incentivo, orientação e confiança.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. Arborização no espaço urbano.....	6
2.2 Benefícios da arborização urbana.....	7
2.3. Problemas abióticos em espécies florestais urbanas.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1 Caracterização da área de estudo.....	8
3.2. Identificação das espécies arbóreas e dos problemas abióticos.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
5. CONCLUSÕES.....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do Bosque Sesquicentenário implantado dentro do Parque Governador Augusto Franco, Aracaju, Sergipe.....	8
Figura 2. Índice de mortalidades dos indivíduos implantadas no Bosque Sesquicentenário, Aracaju- SE.....	15
Figura 3. Relação quantitativa de espécies não encontradas no Bosque Sesquicentenário, Aracaju- SE.....	16
Figura 4. Relação quantitativa de espécies encontradas no Bosque Sesquicentenário, Aracaju SE.....	17
Figura 5. Indivíduos de Ingá verdadeiro e Ipê-roxo presentes no Bosque Sesquicentenário apresentando sintomas de deficiência nutricional, Aracaju- SE	18
Figura 6. Árvores do Bosque Sesquicentenário apresentando problemas abióticos referentes à poda inadequada, Aracaju- SE.....	19
Figura 7. Folha de Ipê-roxo apresentando sintomas de necrose formando lesão de “v” invertido, Aracaju- SE.....	20
Figura 8. Espécie arbórea presente no Bosque Sesquicentenário apresentando sintomas de má formação anatômica/ morfológica, Aracaju- SE.....	20
Figura 9. Castanha do Maranhão presente no Bosque Sesquicentenário apresentando sintomas de má formação de copa e presença de galhos secos, Aracaju- SE.....	21
Figura 10. Ingá presente no Bosque Sesquicentenário apresentando sintoma de injúrias mecânicas causada por vandalismo, Aracaju- SE.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação das espécies arbóreas implantados em 2005, no Bosque Sesquicentenário, localizado no Parque Governador Augusto Franco, Aracaju, SE.....	09
Tabela 2. Indivíduos arbóreos e suas respectivas medidas encontradas no levantamento realizado no Bosque Sesquicentenário em março de 2018, Aracaju, Sergipe.....	13
Tabela 3. Problemas abióticos encontradas nos indivíduos arbóreos do Bosque Sesquicentenário, Aracaju, Sergipe.....	19

RESUMO

Os parques públicos possuem grande valor social, uma vez inserido nos espaços urbanos proporcionam bem estar físico e psicológico. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo, identificar os indivíduos arbóreos e realizar o levantamento dos principais problemas abióticos ocorrentes sobre as espécies implantadas no Bosque Sesquicentenário do Parque Governador Augusto Franco em Aracaju, Sergipe. Foram quantificadas as árvores existentes no bosque, após 13 anos de implantação. Os indivíduos arbóreos tiveram medidas a altura e DAP para avaliação do desenvolvimento. Além disso, foram observados e avaliados os problemas abióticos presentes como copa mal formada, má-formação anatômica/morfológica, galhos secos, poda inadequada, injúria mecânica, baixa umidade do solo e deficiência mineral. No levantamento realizado inicialmente no bosque, dos 150 indivíduos arbóreos implantados, foram encontrados, identificados e medidos 110, distribuídos em 27 espécies. Dentre eles, o indivíduo arbóreo que mais se desenvolveu, foi a Castanha do Maranhão e o Ipê-rosa. Já, o Ipê-branco juntamente com o Umbu, foram às espécies que apresentaram maior índice de mortalidade, com a totalidade dos seus indivíduos, mortos. Com relação aos problemas abióticos, 100% da população arbórea do bosque apresentou um ou mais tipos de anormalidade aparente, sendo o principal problema diagnosticado, a deficiência mineral e as podas inadequadas. Assim, indicando um possível manejo inadequado das árvores, como a falta de planejamento, de manutenção dos tratos culturais e treinamento adequado da equipe de poda do parque.

Palavras chave: Paisagismo, cidade, manutenção.

1. INTRODUÇÃO

Arborizar uma cidade não significa apenas plantar árvores em ruas, jardins e praças.

No meio urbano, a arborização exerce função de grande importância como criar áreas de recreação pública e proteger áreas verdes particulares sendo responsáveis por uma série de benefícios ambientais e sociais que melhoram a qualidade de vida nas cidades e a saúde física e mental da população. Ela passa a ser vista nas cidades como importante elemento natural reestruturado do espaço urbano, pois aproxima as condições ambientais normais da relação com o meio urbano. (RIBEIRO, 2009).

Segundo funcionários antigos, o Parque Governador Augusto Franco recebeu esse nome em homenagem ao governador do Estado na época. Já o apelido “Sementeira”, se deu ao fato do terreno pertencer a EMBRAPA (Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária) de Sergipe que servia como campo experimental para a cultura do coqueiro onde a área fazia parte da sua propriedade e que na década de 80 foi vendida para a prefeitura.

A arborização urbana pode ser definida como o conjunto de vegetação arbórea e arbustiva, natural ou cultivada, distribuída nas vias públicas, praças e parques de uma cidade, têm sido caracterizada como um dos mais importantes elementos constituintes do ecossistema urbano, por proporcionar muitos benefícios, como o bem estar psicológico ao homem, a melhoria do efeito estético, sombra para pedestre e veículos, amortecer o som e reduzir o impacto da chuva, estabilização climática, serve de abrigo para a fauna, além do embelezamento variado das ruas, avenidas e parques das nossas cidades (ANDREATTA, 2011 e GRAZIANO, 1994).

Os parques públicos, assim como os bosques, possuem grande valor social, uma vez que inseridos nos espaços urbanos, servem para amenizar o cenário desordenado, proporcionando bem estar físico e psicológico devido à aproximação do homem com o meio ambiente e, portanto, melhorar a qualidade de vida, além de ser um propulsor na defesa do meio ambiente e fins ecológicos.

É de suma importância o uso de plantas adequadas no processo de arborização dos parques, visto que, a utilização de espécies indevidas poderá desencadear uma série de danos para os usuários e para as empresas responsáveis em administrar os espaços onde elas estão inseridas, assim como as prestadoras de serviços como rede elétrica, esgoto e telefonia. (DANTAS e SOUZA, 2004).

Conhecer as características das espécies e o objetivo do local de plantio, assim como os dados quantitativos e qualitativos dos recursos florestais obtidos através de inventário são fatores primordiais para o planejamento na escolha das espécies utilizadas na arborização urbana, buscando fornecer aos gestores informações básicas para elaboração de melhores estratégias de aproveitamento dos insumos, reduzindo custos, obtendo melhores resultados em vitalidade e diminuindo mortalidade das árvores. Entretanto, as espécies inseridas em espaços urbanos, muitas vezes em seu desenvolvimento, precisam passar por certas intervenções, como podas, visando garantir um melhor aspecto visual, segurança, sua saúde fitossanitária e até mesmo sua supressão (OLIVEIRA, 2013).

Em geral as doenças abióticas são de difícil estudo quanto à etiologia, pois envolve a dedicação de profissional da área de fisiologia vegetal, com equipamentos adequados que permitam detectar anormalidades bioquímicas e físicas decorrentes da ação do agente abiótico ou, ainda, de profissionais da área de solos (GONÇALVES, 2011).

Para identificar situações de descaracterização em determinadas espécies arbóreas é necessário, no mínimo, reconhecer seu comportamento e características físicas perante seu estado saudável e equipará-los com as possíveis anomalias, para que não ocorra uma análise equivocada, ocasionando em um diagnóstico errado.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo, identificar os indivíduos arbóreos, aferir suas alturas e DAPs, com a intenção de realizar o levantamento dos principais problemas abióticos e possível inferência no desenvolvimento, ocorrente sobre as espécies implantadas no Bosque Sesquicentenário, do Parque Governador Augusto Franco, em Aracaju, Sergipe.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. ARBORIZAÇÃO NO ESPAÇO URBANO

A importância das espécies florestais na formação de áreas verdes no espaço urbano é evidente, pois está ligado a várias questões envolvendo a composição da paisagem com equilíbrio a estrutura física e biótica do hábitat, fatores psicológicos e ecológicos para a população (LORENZI, 2009).

Dados populacionais das últimas décadas, afirmam que o Brasil, apresenta uma grande expansão nas áreas urbanas. As cidades foram aumentando, de forma muito rápida e desordenada, na grande maioria sem um planejamento adequado de ocupação, acarretando problemas diversos que passaram a interferir na qualidade de vida do homem (PIVETTA e SILVA FILHO, 2002). Segundo Silva et al. (2008), a paisagem urbana deve satisfazer necessidades do homem de formar a integrá-lo com o meio ambiente. Todavia, com efeito do crescimento desordenado das cidades, o meio ambiente urbano vem sofrendo fragmentações cada vez maiores, que contribuem para a insatisfação da população.

Existe uma grande diversidade de espécies arbóreas brasileiras, porém, uma falta de planejamento e adequação na implantação da vegetação como componente necessário ao espaço urbano à população. Deste modo, a arborização passou a ser vista nas cidades como notório elemento natural, reestruturadora do espaço urbano, pois as áreas mais arborizadas apresentam um ambiente com maiores condições ambientais normais, quando comparada ao meio ocupado por edificações (CARVALHO, 1982).

Inseridos na arborização urbana os parques e bosques são áreas verdes, com função ecológica, estética e de lazer, urbanos difundidos a partir das experiências europeias e americanas, que surgiram de ações efetivas, em situações geográfica e historicamente específicas. A implantação dos mesmos é função do município e ocorre a partir de planos de melhoria dos espaços urbanos, da tendência contemporânea e das reivindicações por parques e áreas verdes necessárias para interação do homem com a natureza (SCALISE, 2002).

De acordo com Franco (1997) deve haver uma ligação entre cidade e meio ambiente para que parques e bosques exerçam suas funções ecológicas no meio

urbano, preservando, conservando ou recuperando as condições biofísicas consideradas necessárias a proteção do meio ambiente.

Do ponto de vista social, os espaços verdes desempenham também um importante papel que, para Freire (2005), está em substituir os antigos espaços públicos (praças e ruas) como locais de relacionamento e de encontros sociais. Ao permitirem que uma população submetida a rotinas diárias e confinada a espaços interiores possa praticar atividades de lazer ou de exercício físico, descansar e conviver, os espaços verdes tornam-se decisivos para assegurar a qualidade de vida, com benefícios diretos na saúde e assim, melhorar a qualidade de vida, pela recreação, preservação ambiental, áreas de preservação dos recursos hídricos, e à própria sociabilidade, sendo que essas áreas tornam-se atenuantes da paisagem urbana.

Segundo Furtado (1994), a vegetação proporciona um resfriamento passivo, o que substancialmente significa que retira o calor do meio e o transforma, não armazena calor como ocorre nos materiais de construção.

As árvores, por meio das características naturais, na arborização não só dos parques, mas em toda área urbana, proporcionam sombra, redução da poluição sonora, melhoria da qualidade do ar, redução da amplitude térmica e equilíbrio estético, redução de partículas em suspensão e outros componentes arquitetônicos, como prédios, muros e grandes avenidas (SILVA FILHO et al., 2002).

Segundo Bortoleto et al. (2006), muitas cidades brasileiras não possuem um planejamento prévio e tratos silviculturais adequados para produção efetivamente positiva das árvores nos parques urbanos. Muitos projetos baseiam-se em métodos puramente empíricos, desprovidos de um conhecimento científico sobre o assunto e não estão aptos a sua realização. Consequentemente, quando não existe planejamento adequado vários problemas podem ocorrer, como a falta de técnicos capacitados que orientem sobre um plantio correto, bem como a produção de mudas de alta qualidade e manutenção com podas regulares em indivíduos adultos, culminando com a falta de políticas dirigidas ao setor, assim como conscientização da população de sua importância (CEMIG, 1997 e SANTOS, 2001).

2.2. BENEFÍCIOS DA ARBORIZAÇÃO URBANA

São muitos os benefícios da arborização urbana, mas a maioria das pessoas desconhece esses benefícios, tais como, embelezar vias públicas, proporcionar sombra para os pedestres e veículos, amenizar a poluição sonora, reduzir o impacto da água de chuva e seus escoamentos superficiais, serve de abrigo à fauna, reduz a poluição do ar provocado principalmente pela queima de combustíveis dos veículos automotores e indústrias, proporcionam conforto térmico e bem estar psicológico as pessoas, protegem o lençol freático, amenizam a força do vento, valorizam imóveis, proporcionem aumento na umidade relativa do ar, reduzem os impactos do aquecimento global, fornecem matéria orgânica para os solos, reduzem a incidência solar etc (SILVA et al., 2002). Podendo servir ainda na valorização visual e ornamental dos espaços públicos (LOBODA e ANGELIS, 2005).

A vegetação é de extrema importância para a melhoria da ambiência devido às funções que executa no meio urbano (MASCARÓ; MASCARÓ, 2009).

Vale salientar que a presença de vegetação proporciona diminuição da temperatura, a partir do consumo de calor latente por evaporação e pela perda de água através da transpiração (OKE, 1978). Também equilibra a umidade relativa do ar, proporcionando sensação de bem estar nas épocas de maior calor, atraindo o gosto da população dos Estados mais quente, para as cidades bem arborizadas.

Observa-se, porém, que a maioria das cidades possui uma arborização desproporcional, onde algumas áreas são bastante arborizadas e outras, praticamente inexistentes, impedindo que os benefícios sejam usufruídos por todos.

Mesmo com vários benefícios revelados com a arborização urbana, parte da população dá ênfase aos problemas que a presença das árvores podem causar como a sujeira ocasionada pela queda das folhas nas vias, redução da iluminação pública, quebra de calçada por raízes de indivíduos provavelmente implantados de forma errônea, problemas nas redes elétricas e de telefonia, por copas.

2.3. PROBLEMAS ABIÓTICOS EM ESPÉCIES FLORESTAIS URBANAS

Na arborização urbana as árvores necessitam de um bom desenvolvimento, livres de agentes patogênicos para que venham a desempenhar o seu papel que é de fundamental importância para o bem-estar das populações, assim contribuindo para uma significativa melhoria da qualidade de vida. Por isso, existe uma grande necessidade por áreas verdes a serem manejadas como um recurso de múltiplo uso em prol de toda a população (VOLPE-FILIK et al., 2007).

São vários os problemas bióticos ou abióticos que podem comprometer o desenvolvimento das árvores depreciando as características e importância para a arborização urbana, sendo ainda causadores de insucesso em vários projetos paisagísticos. As causas das principais problemas abióticos estão ligadas principalmente a déficit hídrico, escassez nutricional e aos espaços físicos útil no qual são plantadas para se desenvolverem, outros problemas também podem ocorrer devido o confronto de árvores inadequadas com equipamentos urbanos, como fiações elétricas, encanamentos, calhas, calçamentos, muros, postes de iluminação etc. Estes problemas são muito comuns, de fácil visualização e são causados, na maioria das vezes, devido ao manejo inadequado e prejudicial às árvores. É comum vermos árvores podadas drasticamente e com muitos problemas fitossanitários, como presença de cupins, brocas, patógenos e injúrias físicas como: anelamentos, caules ocos e podres, galhos lascados etc. (CEMIG, 1997).

A escolha das espécies a serem plantadas nos parques e no ambiente urbano é o aspecto mais importante a ser considerado. Para isso é extremamente importante que seja considerado o espaço disponível que se tem, considerando a presença ou ausência de fiação aérea e de outros equipamentos urbanos, largura da calçada e recuo predial. Dependendo desse espaço, a escolha ficará vinculada ao conhecimento do porte da espécie a ser utilizada (OLIVEIRA et al., 2013).

A implantação de árvores em ambientes urbanos pode apresentar vários problemas durante o seu crescimento, que além de interferir na sua beleza cênica, podem comprometer também o seu desenvolvimento, ou levá-las à morte. Alguns problemas podem ser citados, tais como: ocorrência de doenças, alteração nas condições climáticas, estresse causado pela pressão urbana (insuficiente arejamento para as raízes, déficit hídrico ocasional, agentes poluentes e injúrias mecânicas,

temperaturas extremas, entre outros) e a senescência precoce das árvores (MARCHETTI et al., 1997; RAGAZZI, 1998).

Atualmente o interesse na propagação de espécies florestais nativas tem se intensificado, devido aos problemas ambientais em evidência nos últimos anos, enfatizando a necessidade de recomposição da paisagem (ALVES et al. 2004).

De acordo com Floriano (2004), os conhecimentos de como os fatores internos e externos influenciam o desenvolvimento de cada espécie é que permite controlar o avanço das doenças em plantas. Krugner (1980) e Carneiro (1986) afirmam que os maiores problemas ligados a doenças ocorrem durante a germinação e formação de mudas em viveiro e, geralmente, são causados por fungos (NETTO; FAIAD, 1995).

Os estudos básicos ligados a agentes que dificultam o desenvolvimento das plantas são essenciais para a produção de mudas e de extrema importância para a atividade florestal, programas de conservação e projetos paisagísticos (SENEME et al., 2006).

Atualmente, existe uma grande preocupação por parte dos pesquisadores e analistas de mudas, sobretudo os que trabalham com espécies florestais, em conduzir estudos que forneçam informações sobre a qualidade de mudas e sementes, especialmente no que diz respeito à padronização, agilização, aperfeiçoamento estabelecimento dos métodos de análise (MACHADO et al., 2002).

Mudas de boa qualidade são importantes para o sucesso do projeto de arborização urbana (MONTEIRO JUNIOR, 2000). As características ideais para implantação urbana são: possuir sistema radicular bem desenvolvido, livre de patógenos, insetos e ervas daninhas, substrato de boa qualidade, bom aspecto nutricional, fuste retilíneo, copa bem formada, altura de aproximadamente 3 cm, volume suficiente de torrão etc.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado no Parque da Sementeira (Parque Governador Augusto Franco), localizado na área urbana da cidade de Aracaju, Av. Beira Mar, em Sergipe, que possui área total de 396.019 m², mais precisamente em uma área reservada a implantação de espécies arbóreas, situado dentro do perímetro do parque, em comemoração ao aniversário de 150 anos da cidade de Aracaju, denominada Bosque Sesquicentenário (Figura 1). Apresenta um clima quente e úmido, com temperatura média anual de 27 °C e pluviosidade média anual de 1.509mm. Período chuvoso de março a agosto. (IBGE, 2018).

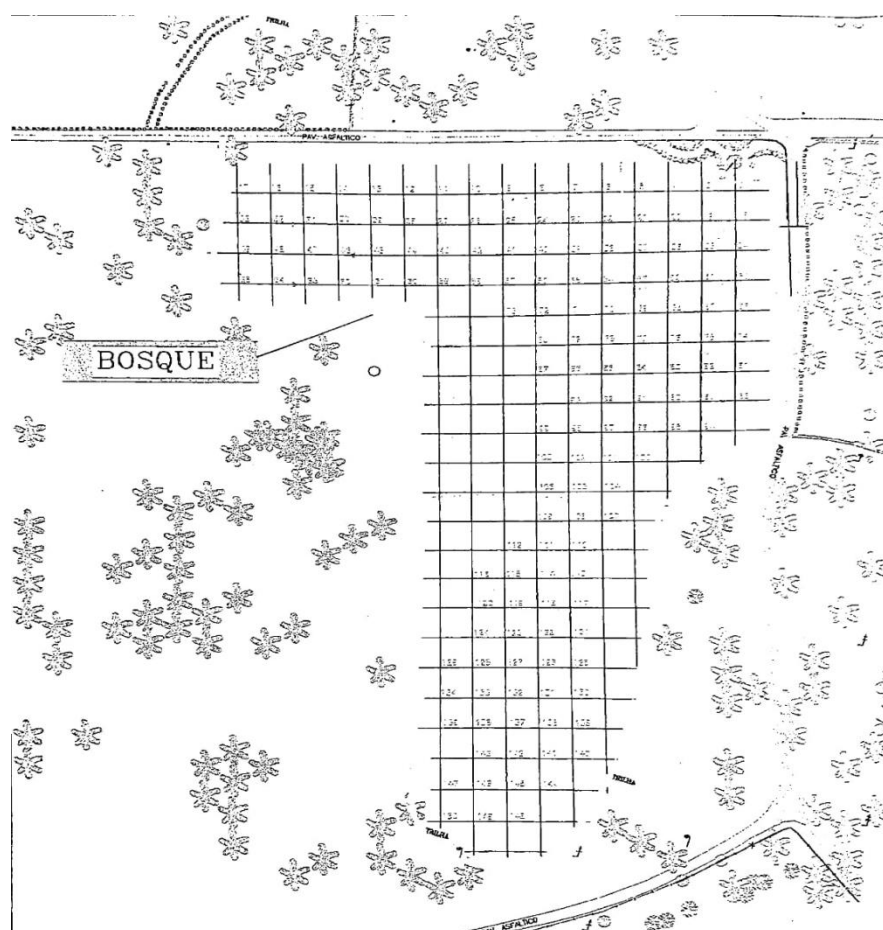


Figura 1. Croqui do Bosque Sesquicentenário implantado dentro do Parque Governador Augusto Franco, Aracaju, Sergipe.

O parque da Sementeira é considerado o principal local de área de lazer da cidade de Aracaju, com aproximadamente 112 espécies de árvores, entre nativas e exóticas e frutíferas. (PREFEITURA, 2013). O bosque foi implantado em 2005, pelo projeto de reflorestamento do parque em comemoração ao aniversário de 150 anos da cidade de Aracaju, com a inserção de 150 indivíduos arbóreos da Mata Atlântica, distribuídos em 27 espécies (Tabela 1).

Tabela 1. Relação das espécies arbóreas implantados em 2005, no Bosque Sesquicentenário, localizado no Parque Governador Augusto Franco, Aracaju- SE.

Nome popular	Nome científico
1 Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
2 Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
3 Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>
4 Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>
5 Ingá verdadeiro	<i>Inga edulis</i>
4 Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>
7 Ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphyla</i>
8 Sucupira	<i>Pterodon earinatus</i>
9 Canafístula	<i>Cassia grandis</i>
10 Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
11 Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
12 Mulungu	<i>Erythrina mulungu</i>
13 Saboeiro	<i>Sapindus saponária</i>
14 Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>
15 Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
16 Castanha do Maranhão	<i>Bombacopsis glabra</i>
17 Saboeiro	<i>Sapindus saponária</i>
18 Sucupira	<i>Pterodon earinatus</i>
19 Ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphyla</i>
20 Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
21 Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
22 Ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphyla</i>
23 Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>
24 Ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphyla</i>
25 Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>
26 Angico vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>
27 Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
28 Ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphyla</i>
29 Falso-ingá	<i>Inga vera</i>
30 Bacupari	<i>Garcinia gardineriana</i>
31 Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
32 Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>
33 Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>
34 Sucupira	<i>Pterodon earinatus</i>
35 Angelim	<i>Dinizia excelsa</i>
36 Canafístula	<i>Cassia grandis</i>
37 Joazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i>
38 Orelha de nego	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
39 Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
40 Castanha do Maranhão	<i>Pachira aquatica</i>
41 Chichá	<i>Sterculia chicha</i>

42	Ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphyla</i>
43	Saboeiro	<i>Sapindus saponária</i>
44	Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
45	Ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphyla</i>
46	Algodoeiro da praia	<i>Thespesia populnea</i>
47	Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>
48	Sucupira	<i>Pterodon emarginatus</i>
49	Castanha do Maranhão	<i>Pachira aquatica</i>
50	Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
51	Pau-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>
52	Joazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i>
53	Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>
54	Chichá	<i>Sterculia chicha</i>
55	Mulungu	<i>Erytrina mulungu</i>
56	Angico vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>
57	Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>
58	Pau-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>
59	Ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphyla</i>
60	Saboeiro	<i>Sapindus saponária</i>
61	Pau-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>
62	Falso-ingá	<i>Inga vera</i>
63	Bacupari	<i>Garcinia gardineriana</i>
64	Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>
65	Orelha de nego	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
66	Mulungu	<i>Erytrina mulungu</i>
67	Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>
68	Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>
69	Sucupira	<i>Pterodon emarginatus</i>
70	Canafístula	<i>Cassia grandis</i>
71	Angelim	<i>Dinizia excelsa</i>
72	Bacupari	<i>Garcinia gardineriana</i>
73	Joazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i>
74	Falso-ingá	<i>Inga vera</i>
75	Bacupari	<i>Garcinia gardineriana</i>
76	Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>
77	Ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i>
78	Ingá verdadeiro	<i>Inga edulis</i>
79	Castanha do Maranhão	<i>Pachira aquatica</i>
80	Canafístula	<i>Cassia grandis</i>
81	Ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphyla</i>
82	Joazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i>
83	Algodoeiro da praia	<i>Thespesia populnea</i>
84	Angelim	<i>Dinizia excelsa</i>
85	Pau-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>
86	Ingá verdadeiro	<i>Inga edulis</i>
87	Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>
88	Ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>
89	Pau-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>
90	Angelim	<i>Dinizia excelsa</i>
91	Ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i>
92	Falso-ingá	<i>Inga vera</i>
93	Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
94	Ipê roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>
95	Jamelão	<i>Syzygium cumini</i>
96	Canafístula	<i>Cassia grandis</i>
97	Mulungu	<i>Erytrina mulungu</i>
98	Ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>
99	Angico vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>
100	Sucupira	<i>Pterodon emarginatus</i>
101	Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>

102	Chichá	<i>Sterculia chicha</i>
103	Ingá verdadeiro	<i>Inga edulis</i>
104	Ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphyla</i>
105	Pau-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>
106	Orelha de nego	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
107	Ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>
108	Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>
109	Saboeiro	<i>Sapindus saponária</i>
110	Orelha de nego	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
111	Ipê-roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>
112	Falso-ingá	<i>Inga vera</i>
113	Bacupari	<i>Garcinia gardineriana</i>
114	Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>
115	Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>
116	Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>
117	Ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphyla</i>
118	Umbu	<i>Spondias tuberosa</i>
119	Castanha do Maranhão	<i>Pachira aquatica</i>
120	Canafístula	<i>Cassia grandis</i>
121	Ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>
122	Orelha de nego	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
123	Algodoeiro da praia	<i>Thespesia populnea</i>
124	Chichá	<i>Sterculia chicha</i>
125	Orelha de nego	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
126	Juazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i>
127	Algodoeiro da praia	<i>Thespesia populnea</i>
128	Ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i>
129	Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>
130	Ipê-roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>
131	Chichá	<i>Sterculia chicha</i>
132	Falso-ingá	<i>Inga vera</i>
133	Ipê-roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>
134	Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>
135	Mulungu	<i>Erythrina mulungu</i>
136	Ingá verdadeiro	<i>Inga edulis</i>
137	Angelim	<i>Dinizia excelsa</i>
138	Algodoeiro da praia	<i>Thespesia populnea</i>
139	Ingá verdadeiro	<i>Inga edulis</i>
140	Ipê roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>
141	Castanha do Maranhão	<i>Pachira aquatica</i>
142	Ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>
143	Algodoeiro da praia	<i>Thespesia populnea</i>
144	Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>
145	Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>
146	Ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>
147	Umbu	<i>Spondias tuberosa</i>
148	Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
149	Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>
150	Ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>

3.2. IDENTIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS E DOS PROBLEMAS ABIÓTICOS

Em março de 2018 foi realizado o levantamento das espécies arbóreas presentes no bosque com base na relação das espécies implantadas em 2005, fornecida pela administração do Parque, verificando o índice de sobrevivência.

Para avaliar o desenvolvimento foram medidas as alturas médias e o seu diâmetro médio das árvores. Para medir a altura foi utilizada vara de manobra graduada e fita métrica, obtendo dados da circunferência à altura do peito (CAP) que posteriormente foram convertidos para o diâmetro à altura do peito (DAP).

Na avaliação dos problemas abióticos cada indivíduo arbóreo foi observado criteriosamente e as anormalidades detectadas foram fotografadas, baseadas de acordo com Ferreira (1989):

Copa mal formada: A proporção da copa correspondente ao desenvolvimento morfológico do indivíduo de cada espécie.

Má-formação anatômica/morfológica: Foram analisadas más-formações anatômicas/morfológicas com ramificações dicotômicas, favorecendo a abertura de fendas em dois setores entre as bifurcações, ocasionando o rompimento de galhos mais pesados.

Galhos secos: A presença de grande quantidade de galhos secos.

Podas inadequadas: As espécies foram analisadas quanto a presença de poda realizadas de forma inadequada.

Injúrias mecânicas: Avaliadas árvores com presença de injúrias mecânicas causadas por vandalismo.

Umidade baixa do solo: Observado a presença de sintomas de necrose formando lesão em “v” invertido nas folhas, seca de ponteira, seca parcial ou total da folhagem da copa, excesso de fissura na casca, marcadores de estresse hídrico e mortalidade das árvores.

Deficiência nutricional: Sintomas de deficiência mineral foram analisados nas árvores, pois a falta de nutrientes no solo pode afetar a disponibilidade ou assimilação de outros nutrientes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi realizado um levantamento identificando que dos 150 indivíduos arbóreos implantados inicialmente no bosque, somente 110 sobreviveram. Esses foram identificados e medidos. (Tabela 2).

Dentre as 27 espécies correspondentes a implantação, apenas 25 foram encontradas. Dentre elas, o Ipê-branco e o umbu, não foram encontradas ou não sobreviveram.

Tabela 2. Espécies arbóreas e suas respectivas mediadas encontradas no levantamento realizado em 2018, no Bosque Sesquicentenário, Aracaju-SE.

Espécie	Nome científico	Nº de espécies	Altura (cm)		DAP (cm)	
			Média	IMA	Média	IMA
Pau-brasil	<i>Paubrasilia echinata</i>	8	4,95	0,38	13,75	1,06
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>	2	8,25	0,63	11,92	0,92
Pau ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i>	6	5,70	0,44	18,8	1,45
Falso-ingá	<i>Inga vera</i>	5	6,10	0,47	32,7	2,52
Ingá verdadeiro	<i>Inga edulis</i>	5	4,15	0,32	17,7	1,36
Canafístula	<i>Cassia grandis</i>	6	5,75	0,44	17,9	1,38
Mulungu	<i>Erythrina mulungu</i>	4	5,90	0,45	13,3	1,02
Castanha do Maranhão	<i>Pachira aquatica</i>	5	7,88	0,61	38,9	2,99
Saboeiro	<i>Sapindus saponária</i>	4	6,55	0,50	12,45	0,96
Sucupira	<i>Pterodon earinatus</i>	4	5,65	0,43	19,4	1,49
Jacarandá mimoso	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	4	6,55	0,50	8,95	0,69
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	4	4,25	0,33	11,95	0,92
Angico vermelho	<i>Anandenanthera macrocarpa</i>	3	5,70	0,44	12	0,92
Orelha de nego	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	6	7,13	0,55	22,75	1,75
Juazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i>	5	4,90	0,38	12,26	0,94
Chichá	<i>Sterculia chicha</i>	5	6,75	0,52	15,95	1,23
Angelim	<i>Dinizia excelsa</i>	5	6,85	0,53	30,45	2,34
Pau-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>	6	7,70	0,59	23,35	1,80
Bacupari	<i>Garcinia gardineriana</i>	3	4,85	0,37	7,52	0,58
Gapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>	1	4,80	0,37	6,7	0,52
Jamelão	<i>Syzygium cumini</i>	1	7,50	0,58	17,16	1,32
Algodoeiro da praia	<i>Thespesia populnea</i>	1	2,90	0,22	7,8	0,60
Ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	10	7,05	0,54	19,6	1,51
Ipê amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i>	3	6,20	0,48	21,05	1,62
Ipê roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	4	6,25	0,48	14,2	1,09
Ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	0	0,00	0	0	0
Umbu	<i>Spondias tuberosa</i>	0	0,00	0	0	0

O indivíduo com melhor desenvolvimento entre as espécies, no bosque de acordo com sua morfologia foi a Castanha do Maranhão, mostrando medidas de IMA da altura 0,61 cm e IMA do DAP com 2,99 cm. O indivíduo arbóreo com o segundo melhor desenvolvimento foi o Ipê-rosa com 8,8 m e DAP de 25,3 cm, que também confirmou ser uma espécie com bom desenvolvimento para as condições do parque.

Outras espécies assim como a Castanha do Maranhão e o Ipê-rosa, que apresentaram uma boa adaptação às condições do bosque foram Mogno, Saboeiro, Sucupira, Orelha de nego, Chichá, Angelim, Pau-pombo, Jamelão, Ipê-amarelo e Ipê-roxo. De acordo com as características morfológicas dessas espécies, elas atingiram medidas de altura e DAP satisfatórias para o tempo de implantação. Deste modo, podem ser consideradas as mais apropriadas para a arborização do bosque (LORENZZI, 1998).

Das espécies implantadas no bosque, Pau-ferro, Canafístula, Angico vermelho, Angelim, Chichá, Juazeiro, Orelha de nego, Pau-pombo, Ipê-amarelo e Jamelão, apresentaram todos os indivíduos vivos (Tabela 2).

Apesar dos indivíduos terem sobrevivido desde à implantação e alcançado o estágio adulto, nem todos apresentaram um desenvolvimento satisfatório, principalmente o Juazeiro, que teve altura média de 4,90 m e DAP médio de 12,26 cm. Estes resultados são inferiores aos esperados para indivíduos desta espécie com idade de 13 anos. De acordo com Ramalho et al. (2007), o Juazeiro pode atingir altura de 16 m e 53 cm de DAP, capaz de coletar umidade existente no subsolo em momentos de escassez estocando a água e impedindo sua perda em por transpiração.

Houve um baixo incremento das espécies, possivelmente devido a forma de implantação inadequada das mudas atrelada às características que o solo do parque apresenta, que contem muita areia, com muitos poros, textura suscetível a erosão hídrica e eólica, dificultando a retenção de água e favorecendo sua lixiviação de forma rápida, dificultando a absorção de nutrientes e água realizada pelas raízes da planta. Consequentemente, perde também os minerais do solo que deveriam ser transportados juntamente com água perdida (CAMPOS, 1970).

Foi observado que das 27 espécies implantadas, 17 apresentaram indivíduos que não sobreviveram por algum motivo, correspondendo a 27% da população das árvores do bosque (Figura 2).

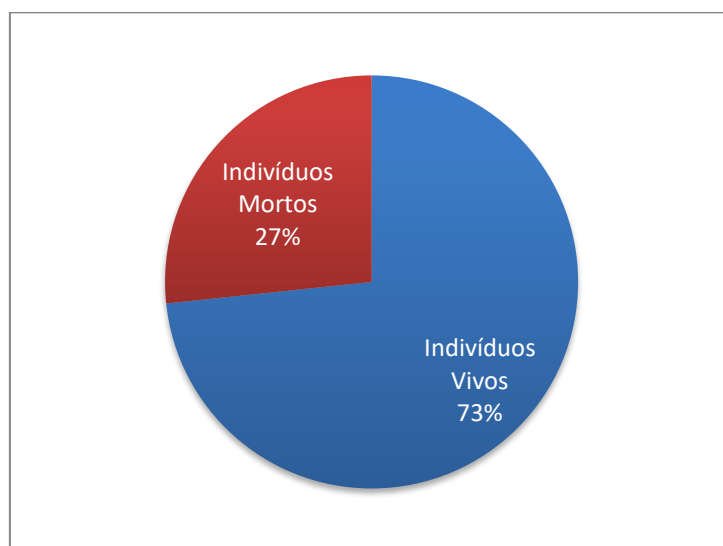


Figura 2. Índice de mortalidades dos indivíduos implantadas no Bosque Sesquicentenário, Aracaju- SE.

O maior número de árvores mortas identificadas foi atribuído à espécie de Ipê-branco sendo que de um total de oito mudas implantadas da espécie, nenhum indivíduo foi encontrado no local de estudo (Figura 3).

Além disso, foi possível observar que assim como o Ipê-branco, também houve a mortalidade total da espécie de Umbu. Porém, somente dois indivíduos dessa espécie haviam sido implantados no bosque.

As espécies que também tiveram um alto índice de mortalidade foram o Algodoeiro da praia juntamente com o Mogno, onde cada espécie apresentou seis indivíduos mortos.

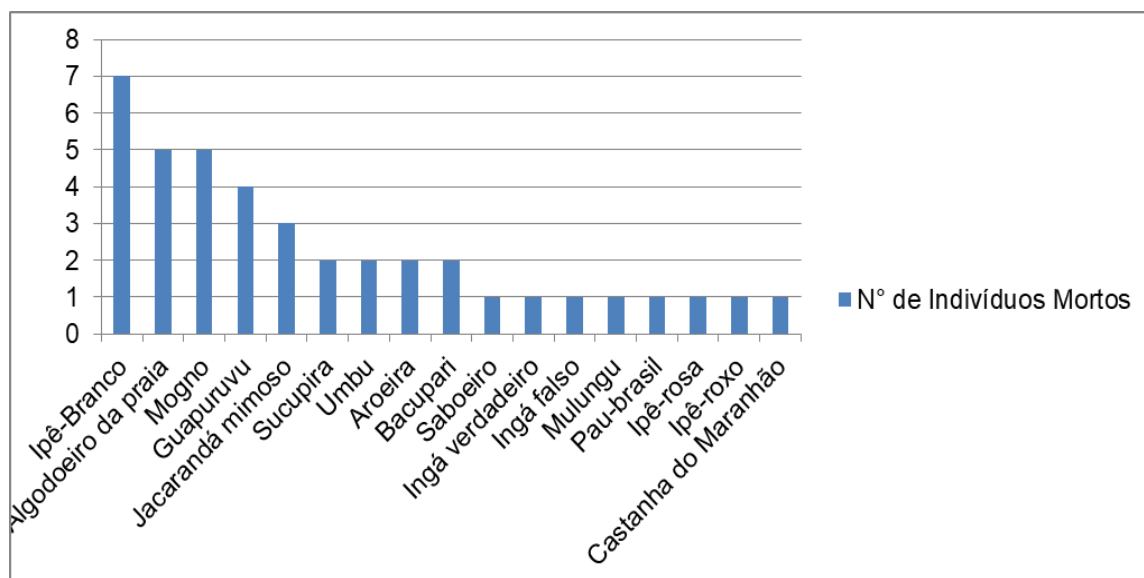


Figura 3. Relação quantitativa de espécies não encontradas no Bosque Sesquicentenário, Aracaju- SE.

A espécie predominante no bosque foi o Ipê-rosa, com dez indivíduos, seguido do Pau-brasil, com oito indivíduos e das espécies Pau-ferro, Canafístula, Orelha de negro e Pau-pombo, com seis indivíduos cada (Figura 4). Apesar das espécies apresentarem maior quantidade de indivíduos no bosque, nem todas demonstraram desenvolvimento satisfatório como a Canafístula e Orelha de negro.

De acordo com alguns autores Grey e Denek (1986), Milando e Dalcin (2000) e Pivetta e Silva Filho (2002), o planejamento de arborização urbana foi realizado de forma satisfatória, visto que, indica-se que cada espécie não deva exceder 15% do total de indivíduos da população arbórea.

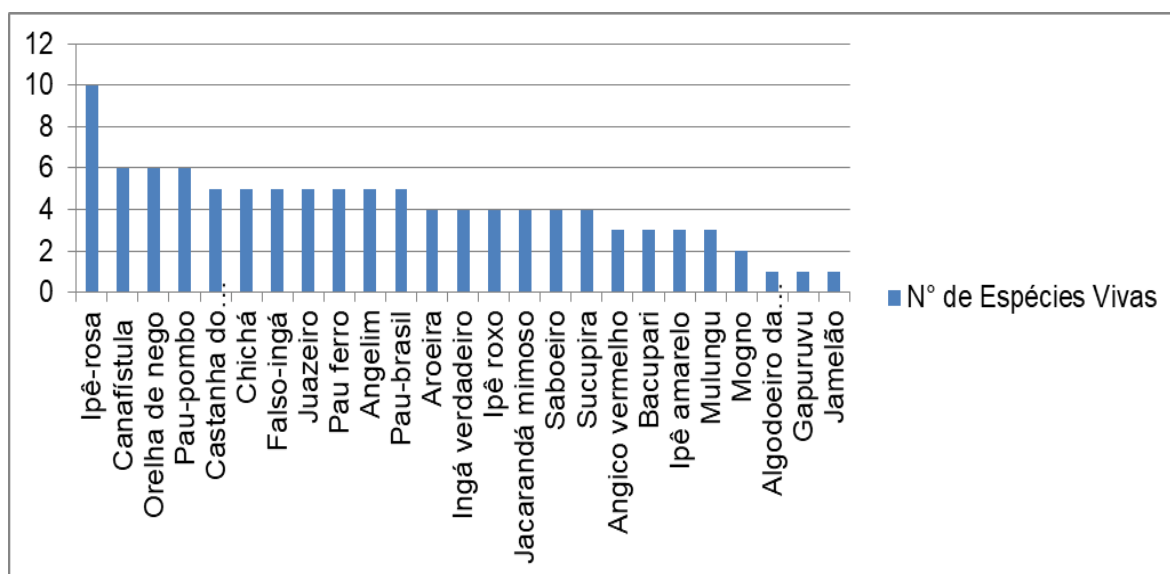


Figura 4. Relação quantitativa de espécies encontradas no Bosque Sesquicentenário, Aracaju- SE.

Foi observado que as espécies de crescimento lento apresentaram maior quantidade de problemas abióticos, principalmente devido ao manejo inadequado, como déficit hídrico, deficiência nutricional, podas inadequadas, entre outros.

Com relação aos problemas abióticos, 100% da população arbórea do bosque apresentou um ou mais tipos de anormalidade aparente (Tabela 3).

Tabela 3. Problemas abióticos encontradas nos indivíduos arbóreos do Bosque Sesquicentenário, Aracaju, Sergipe.

Problemas abióticos	Nº de Indivíduos	Ocorrência (%)
Deficiência nutricional	88	80%
Poda inadequada	77	70%
Baixa umidade	65	59%
Má formação anatômica/morfológica	60	55%
Galhos secos	55	50%
Copa mal formada	42	38%
Injúria mecânica	42	38%

A deficiência nutricional foi o parâmetro de maior incidência nos indivíduos arbóreos, com ocorrência em 80% da população. Os principais sintomas de deficiência nutricional observados foram plantas apresentando as folhas totalmente expandidas principalmente do terço basal apresentando clorose internerval,

amarelecimento e avermelhamento (Figura 5), seguido de quedas de folhas, característica marcante de falta de nitrogênio (ALFENAS et al. , 2009).

O solo do local onde se encontram as árvores apresenta baixa fertilidade e segundo a administração do parque, não tem sido realizadas adubações de manutenção, o que pode ser comprovado pelos sintomas de deficiência observados nas árvores (CORREIA, 2014).



Figura 5. Indivíduos de Ingá verdadeiro e Ipê-roxo presentes no Bosque Sesquicentenário apresentando sintomas de deficiência nutricional, Aracaju- SE.

Assim como a deficiência nutricional, a poda inadequada também foi um problema frequentemente observado nas árvores plantadas no parque, computando uma ocorrência de 70% dos indivíduos.

A poda inadequada é toda injúria provocada em excesso, quando se realiza algum tipo de manutenção na planta e não se tem o cuidado e a técnica adequada na execução da mesma. Analisando esta característica notou-se que 77 indivíduos, em todo o bosque, já tiveram podas realizadas de forma errada, comprometendo a sanidade das mesmas. Esse fator também está relacionado a diversos outros problemas, como aparecimento de grandes bifurcações, fendas, superbrotamentos, quebra de galhos, perfurações profundas, exposição e podridão da cerne, gomose, além da presença de calos (Figura 6). As lesões causadas por poda devem ser reduzidas ao máximo, pois podem servir como porta de entrada para microrganismos apodrecedores, doenças e insetos (MILANO E DALCIN, 2000).

Provavelmente a poda inadequada realizada possa ser atribuída à falta de treinamento dos jardineiros do parque.



Figura 6. Árvores do Bosque Sesquicentenário apresentando problemas abióticos referentes à poda inadequada, Aracaju- SE.

As lesões causadas pela poda ainda ocasionam um desequilíbrio na planta (folha-raiz), provocando uma reação de compensação na árvore proporcionalmente à sua intensidade, desencadeando a quebra da dormência das gemas epicórmicas (brotos ladrões), levando a uma rápida brotação e descaracterizando o modelo arquitetônico original da espécie. A reação da árvore à poda é proteger-se, então ela forma uma camada de periderme tentando expulsar ou encobrir a lesão.

De acordo com a análise de dados, o problema da baixa umidade do solo pode ser observado em 59% da população arbórea do bosque, apresentando sintomas de necrose formando lesão em “v” invertido nas folhas (Figura 7), seca de ponteira, seca parcial ou total da folhagem da copa e excesso de fissura na casca, identificados como marcadores de estresse hídrico. Essa deficiência possivelmente ocorre devido à ausência de irrigação, não suprimindo a necessidade de água das plantas.

A consequência da baixa umidade do solo pode estar associada ao tipo de solo raso e arenoso do local, com alta lixiviação e baixa disponibilidade de água e nutrientes.



Figura 7. Folha de Ipê roxo apresentando sintomas de necrose formando lesão de “v” invertido, Aracaju- SE.

A má-formação anatômica/morfológica foi observada com uma frequência de 55% da população arbórea do bosque. Os principais sintomas observados foram ramificações dicotômicas irregulares apresentando distribuição de galhos desproporcionais, favorecendo a abertura de fendas em dois setores entre as bifurcações, ocasionando rompimento e a quebra dos galhos mais pesados (Figura 8).

Provavelmente, a má-formação anatômica/ morfológica pode está ligada a deficiência nutricional, assim como efeitos tóxicos que causam anomalias estruturais na planta (GHANATHI et al., 2004).



Figura 8. Espécie arbórea do Bosque Sesquicentenário apresentando sintomas de má formação anatômica/ morfológica, Aracaju- SE.

As árvores com a presença de galhos secos tiveram uma frequência de 50% (Figura 9). Esse resultado pode ser atribuído às podas excessivas e mal executadas, ventos constantes, déficit hídrico e a idades dos indivíduos encontrados. (SILVA, 2013).

A presença de galhos secos também pode indicar alguma decomposição ou problema fitossanitário que pode atrair cupins e ser atacados por fungos (SEITZ, 2006). Dessa forma, é necessário realizar uma poda adequada de limpeza nos indivíduos com essas características, pois a queda desses galhos podem causar acidentes aos frequentadores do parque.

Os problemas abióticos com menores frequências no bosque foram às copas mal formadas e injúrias mecânicas, com 38% de cada.

Foram observadas características das copas das árvores que não correspondiam a morfologia das espécies, apresentando sintomas como copas desuniformes, com baixa quantidade de folhas, amarelecimento, presença de galhos secos e crescimento reduzido.

Houve certa dificuldade em determinar pontos de inserção de algumas copas, devido ao suberbrotaamentos e podas inadequadas (Figura 9).

A proporção da copa corresponde à relação entre a altura da árvore e o comprimento da copa (MITSCHERLICH, 1978) e pode servir como um indicador de normalidade no desenvolvimento das plantas.



Figura 9. Castanha do Maranhão presente no Bosque Sesquicentenário apresentando sintomas de má formação de copa e presença de galhos secos, Aracaju-SE.

As injúrias mecânicas observadas foram causadas principalmente por vandalismo (Figura 10), com presença de inscrições nos troncos das árvores, devido ao fluxo e falta de sensibilidade das pessoas que circulam no parque, onde estão sujeitas a grandes lesões (MILANO e DALCIN, 2000). Porém, vale ressaltar que o vandalismo somente foi realizado em árvores com diâmetro maiores.



Figura 10. Ingá presente no Bosque Sesquicentenário apresentando sintoma de injúrias mecânicas causada por vandalismo, Aracaju- SE.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Dos 150 indivíduos arbóreos plantados no Bosque Sesquicentenário, após 13 anos, apenas 110 sobreviveram.

- As árvores que apresentaram melhor desenvolvimento foram a Castanha do Maranhão, seguido do Ipê-rosa.

- Ipê-branco e Umbu não se adaptaram as condições do parque, não sobrevivendo na área.

- Todas as árvores apresentaram mais de um problema abiótico, revelando assim, a falta de planejamento na arborização e manutenção do bosque.

- Os problemas abióticos com maior incidência foram à deficiência mineral e as podas inadequadas.

- Existe um manejo inadequado das árvores, falta de planejamento e manutenção dos tratos culturais, assim como, treinamento adequado da equipe de poda do parque.

- Falta orientação da administração do parque com a população frequentadora para evitar problemas de injúrias por vandalismo nas árvores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFENAS, A.C.; ZAUZA, E.A.V.; MAFIA, R.G.; ASSIS, T.F. **Clonagem em doenças do eucalipto**. 2ed. Viçosa, Minas Gerais, ed. UFV, p. 500, 2009.
- ALVES, Dornelas, Bruno, Andrade & Alves: Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata* L. **Acta botânica brasileira**. v.18, n.4, p.871-879, 2004.
- ANDREATTA, T.R; BACKES, F. A. A.L; BELLÉ, R.A.; NEUHAUS, M.; GIRARDI, L.B.; SCHWAB, N.T; BRANDÃO, B.S. Análise da arborização no contexto urbanos de avenidas de Santa Maria, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU)**, v.6, n. 1, p. 36-50, 2011.
- BORTOLETO, S; SILVA FILHO, D. F; LIMA, A. M L. P. Prioridades de Manejo para a Arborização Viária da Estância de Águas de São Pedro-SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**. v.1, n.1, p.73, 2006.
- CAMPOS, J. C.C; Principais fatores do meio que afetam o crescimento das árvores. **Revista Floresta**, n.3, p.45- 52,1970.
- CARNEIRO, J. S.. Mycoflora associated with seeds of forest trees. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília: (in Portuguese, with abstract in English), v.11, n.3, p. 557-66, 1986.
- CARVALHO, M. E. C. **As áreas verdes de Piracicaba**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, p.63. 1982.
- CEMIG. **Manual de Arborização**. Belo Horizonte, MG, p.40. 1997.
- CORREIA, A. S. Problemas abióticos e bióticos em cajueiros no Parque da Sementeira, Aracaju- SE. Dissertação (Monografia) – UFS, Aracaju/ SE, p.22. 2014.
- DANTAS, I.C.; SOUZA, C.M.C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande-PB: Inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.4, n.2, p.18, 2004.
- FERREIRA, F.A. **Patologia Florestal - Principais Doenças Florestais no Brasil**. Sociedade de Investigações Florestais, Viçosa, p.570, 1989.
- FLORIANO, E. P; **Germinação e dormência de sementes florestais**, Caderno Didático nº 2, 1ª ed./ Eduardo P. Floriano Santa Rosa, p.22, 2004.
- FRANCO, M.A.R. **Planejamento ambiental para cidade sustentável**. São Paulo: Annablume/ Fapesp, p.116, 1997.
- FRANCO, M.A.R. **Desenho ambiental: uma introdução à arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico**. 2. ed. São Paulo: Annablume, p. 224, 2008.

FREIRE, R. **Los espacios verdes urbanos en a Coruña**. In Instituto Universitario de Estudios e Desenvolvemento de Galicia (ed.) Documentos de traballo de xeografía, Universidade Santiago de Compostela, n 17. p 7-54, 2005.

FURTADO, A. E. **Simulação e análise da utilização da vegetação como anteparo às radiações solares em uma edificação**. Dissertação (Mestrado em Conforto Ambiental) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, p.138. Rio de Janeiro, 1994.

GHANATI, F, MORITA, A., YOKOTA, H. Deposition of suberin in roots of soybean induced by excess boron, www.sciencedirect.com, **Magazine Plant Science**, p. 397-405, 2004.

GONÇALVES, R.C. **Produção de sementes de *Arachis pintoi* cv. BRS Mandobi no Acre**. Embrapa Acre. Sistema de Produção, 4 ISSN 1679-1134 Versão Eletrônica Set/2011.

GRAZIANO, T.T. **Viveiros municipais**. Departamento de Horticultura - FCAVJ-UNESP. Notas de Aula, 1994. 23p.

GREY, G.W.; DENEKE, F.J. **Urban forestry**. New York, John Wiley & Sons, p. 279, 1986.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível no site:< http://censo2018.ibge.gov.br/dados_divulgados>. Acesso em: 17 de abr, 2019.

KRUGNER, T.L., Doenças do eucalipto (*Eucalyptus* spp.). In: GALLI, F.; CARVALHO, P. C.T.; TOKESHI, H.; BALMER, E.; KIMATI, H; CARDOSO, E.J.B.N. & BERGAMIN FILHO, A. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas e seu controle**. São Paulo: Ed. Ceres, p.587, 1980.

LOBODA, C. L.; ANGELIS, B. L. D. **Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções**. **Ambiência**, v.1 n.1, p.125-139, 2005.

LORENZZI, H. **Árvores brasileiras**. Manual de Identificação e cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. São Paulo: Nova Odessa, v.1, 352 p. 1998.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Manual de Identificação e cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 1ª ed. V. 3, p.14, 2009.

MACHADO C. F.; OLIVEIRA, J.A; DAVIDE, A.C; GUIMARÃO, R.M. **Metodologia para condução do teste de germinação em sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (VAHL) NICHOLSON)**. Cerne, año/vol. 8, n. 2. Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil. p 18. 2002.

MASCARÓ, L. **Ambiência urbana**. Porto Alegre, Editora +4, 2004.

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. J. **Ambiência urbana**, ed.3. Porto Alegre: +4 Editora, p. 200, 2009.

MARCHETTI, L.; NANNI, C.; VAI, N. Principali problemi fitosanitari del verde urbano e relativi indirizzi di difesa. **Informatore Fitopatologico**, p.23-27, 1997.

MELLO FILHO, L. E. Arborização urbana. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1. Porto Alegre, 1985. **Anais...** Porto Alegre, p.117-127.1985.

MILANO, M.S. A cidade, os espaços abertos e vegetação. IN: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO, 4. Vitória, 1992. **Anais...** Vitória, Prefeitura Municipal de Vitória, p. 317-326,1992.

MILANO, M.; DALCIN, E. Arborização de vias públicas. Rio de Janeiro: LIGHT, p.226, 200.

MITSCHERLICH, G. Wald, **Wachstum und Umwelt**. Eine Einführung in die ökologischen Grundlagen des Waldwachstums. Erster Band: Form und Wachstum von Baum und Bestand. II Auflage. J, D. Sauerländer's Verlag. Frankfurt am Main, p.144,1978.

MONTEIRO JUNIOR, E. S. **Sistema de produção de mudas de Tibouchina granulosa Cong. (quaresmeira-roxa) destinadas a arborização urbana**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, p.128, 2000.

NETTO, D.A.M.; FAIAD, M.G.R., Viabilidade e Sanidade de Sementes de Espécies Florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 17, n.1, p. 75-80, 1995.

OLIVEIRA, A.F; PEREIRA, A. G; CASTRO, P.M; COELHO S.J. Produção e doação de mudas realizada pela companhia energética de Minas Gerais (CEMIG) e a percepção de moradores quanto ao plantio destas em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.8, n.4, p 47-58. 2013.

OKE, T. R. **Boundary layer climate**. London, Methuen & LTD, A.Halsted Press Book, John Wiley & Sons, New York, p. 372. 1978

PIVETTA, K. F. L; SILVA FILHO, D. F. **Arborização urbana**. Jaboticabal: UNESP, FCAV, FUNEP. 69p. (Boletim Acadêmico), 2002.

PREFEITURA DE ARACAJU. Parque da sementeira. Disponível no site: http://www.mct.gov.mz/portal/page?_pageid=618,1226959&_dad=portal&_schema=PORTAL. Acesso em 06/04/2019.

RAGAZZI, A. Le specie quercine e l'ambiente urbano: consigli per un coretto impiego e analisi delle problematiche sanitarie. **Informatore Fitopatologico**, v.6, p.41-44, 1998.

RIBEIRO, F. A. B. S. Arborização Urbana em Uberlândia: Percepção da população. **Revista da Católica, Uberlândia**, v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009.

SANTOS, E. **Avaliação Quali-quantitativa da arborização e comparação econômica entre a poda e a substituição da rede de distribuição de energia elétrica da Região Administrativa Centro-Sul de Belo Horizonte- MG.** Viçosa, MG: UFV, 2001. 219 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 2001.

SEITZ, R. A. **Manual de poda de espécies arbóreas florestais.** Curitiba: Fupef, 56p, 2006.

SHAMS, J.C.A.; GIACOMELI, D.C.; SUCOMINE, N.M. **Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos.** REVSBAU, Piracicaba – SP, v.4, n.4, p.1-16, 2009.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Benefícios da arborização urbana. **Disponível no site:** <<http://meioambientepiquet.blogspot.com.br/2011/09/beneficios-da-arborizacao-urbana.html>>. **Acessado em 20 mar, 2013.**

SENEME, A.M.; POSSAMAI, E.; SCHUTA, L.R., Germinação e Sanidade de Sementes de Vacum (*Allophylusedulis*). **Ceres**, v.53, n.305, p.1-6, 2006.

SILVA, A.T; TAVARES, T.S; PAIVA, P.D.O; NOGUEIRA, D.A. As praças Dr. Augusto Silva e Leonardo Venerando Pereira, Lavras - MG, segundo a visão dos seus frequentadores. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 6, p.1701-1707, 2008.

SILVA FILHO, D.F.; PIZETTA, P. U. C.; ALMEIDA, J. B. S. A.; PIVETTA, K. F. L.; FERRAUDO, A. S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 629-642, 2002.

SCALISE, W. Parques Urbanos – evolução, projeto, funções e usos. **Revista Assentamentos Humanos**, Marília, v4, n. 1, p.17-24, 2002.

SOUZA, A.L.; FERREIRA, R.A.; MELLO, A.A.; PALÁCIO, D.R.; SANTOS, C. Z.A; Diagnóstico quantitativo e qualitativo da arborização das praças de Aracaju, SE. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.6, p.1253-1263, 2011.

VOLPE-FILIK, A.; SILVA, L. F.; LIMA, A. L. M. P. Avaliação da arborização de ruas do bairro São Dimas na cidade de Piracicaba, SP através de parâmetros qualitativos. **Revista da Sociedade Brasileira De Arborização Urbana**, v. 2, n.1, p.9, 2007.